

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 824. Jahrg. XVI. 44. 1905.

Magnetische Kraftlinienbilder.

Von Ingenieur Otto Nairz, Charlottenburg.

Mit dreizehn Abbildungen.

Die geheimnissvolle, schon den Alten bekannte Eigenschaft, welche dem in der Natur vorkommenden Magneteisenstein innewohnt und sich auf künstlich hergestellte Magneten übertragen lässt, war jahrhundertelang ohne allen praktischen Werth geblieben. Erst nach der Erfindung des Compasses, um welche Europa und Asien sich streiten, etwa im 12. Jahrhundert, begann man der Sache jene Bedeutung beizulegen, welche ihren Gipfelpunkt in der heutigen Verwendung des Magnetismus findet.

Was Magnetismus ist, wissen wir zwar noch nicht, sein Entstehen und seine Wirkungen jedoch kennen wir und vermögen dieselben auch zielbewusst in den Dienst der Cultur zu stellen.

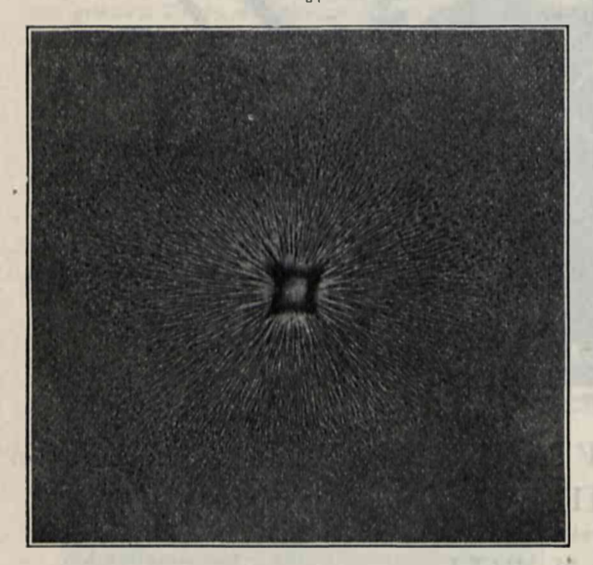
Nicht nur von einem Magneten, sondern auch von anderen Kraftcentren gehen Kraftlinien aus, wie etwa vom Sitze einer Elektricitätsmenge oder der Schwerkraft, doch lassen sich diese Curven, welche an jeder Stelle im Raum die Richtung der daselbst wirksamen Kräfte anzeigen, dort nicht so leicht dem Auge versinnlichen, wie beim Magnetismus.

Es ist bekannt, dass eine Magnet- oder Compassnadel, wo immer dieselbe auch aufgestellt wird, sich stets so einrichtet, dass sie die Nord-Südlage angiebt. Unsere Erde ist nämlich ebenfalls ein Magnet und hat wie jeder andere, sei er natürlichen oder künstlichen Ursprungs, zwei sogenannte Pole. Ein einfaches Experiment zeigt uns, dass eine Anziehung zwischen zwei ungleichen Polen stattfindet, während zwei gleichnamige sich stets abstossen. Wir können dies am besten dadurch unserem Gesichtssinn darstellen, dass wir über den Magneten einen Carton legen und feine Eisenfeilspäne darauf streuen, welche dann sich entweder sofort in die Richtung der Kraftlinien ordnen, oder dies erst nach vorsichtigem Klopfen thun. Jedes Eisentheilchen wird durch Influenz ein kleiner Magnet und stellt sich an der betreffenden Stelle so ein, wie dies eine Compassnadel thun würde. Nachdem nun diese von den feinen Eisenspänchen dargestellten Linien sich durch die Anziehung des Magneten nach der Richtung der Kraft gruppiren, lassen sich jene eigenartigen Figuren erkennen, welche besonders dann merkwürdige Formen annehmen, wenn mehrere Magneten mit ihren gleichnamigen oder ungleichnamigen Polen sich gegenseitig die Felder stören.

Einen einzelnen Pol giebt es zwar beim Magnetismus nicht, man kann aber das von einem Pol ausgehende Kraftlinienbild dadurch sichtbar machen, dass man den Carton über

einen Stabmagneten so auflegt, dass er nur einen Pol berührt. Ein solches Bild zeigt Abbildung 634. Von der quadratischen Fläche,

Abb. 634.



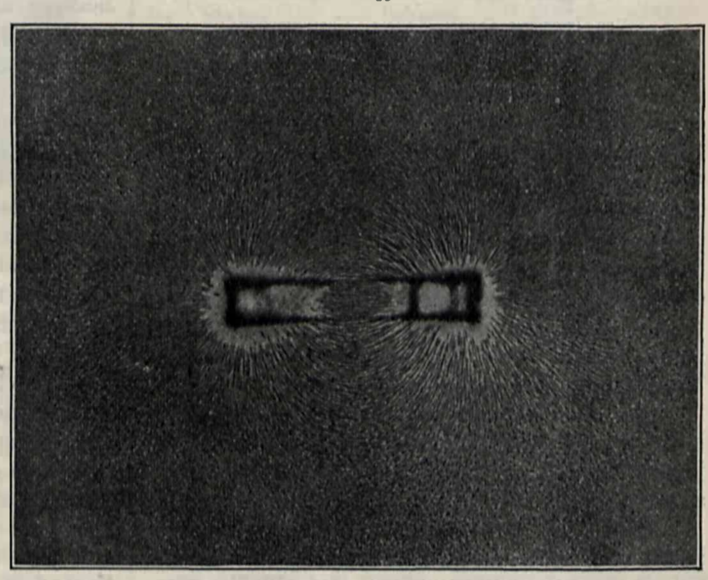
Kraftlinien eines freien Poles.

welche die Begrenzung des prismatischen Stahlmagneten bildet, gehen radial in der Zeichnungsebene die Strahlen nach allen Richtungen, selbstverständlich nicht nur nach allen Richtungen der Ebene, sondern allgemein des Raumes. Kraftlinien muss man sich überhaupt jederzeit als geschlossene Curven vorstellen, und zwar derart, dass sie aus dem Nordpol aus- und auf längerem oder kürzerem Wege am Südpol wieder eintreten, den Magneten im Innern durchmessen, um wieder zum Nordpol zu gelangen. Dieses Bild zeigt uns Abbildung 635, welche erhalten wurde, indem der Carton den Magneten seiner Länge nach bedeckte. Die infolge der in unmittelbarer Nähe des Magneten selbst am kräftigsten auftretenden Anziehung dorthin gerissenen Eisenfeilspäne geben den Umriss des Magneten an. Dieser Schnitt ist also senkrecht zu dem der Abbildung 634 gewonnen. Deutlich sieht man eine Gruppe von Kraftlinien von Pol zu Pol sich schliessen, während andere ihren Bogen in weitem Abstande vom Körper des Magneten ziehen.

Indem gleichgerichtete Kraftlinien, also solche, die von gleichen Polen ausgehen oder ihnen zustreben, sich abstossen, oder ungleichgerichtete sich anziehen, entstehen die Abbildungen 636 und 637, enthaltend zwei gleichnamige oder zwei ungleichnamige Pole. Die Bilder wurden derart gewonnen, dass zwei Magneten aufgestellt und davon zwei Pole durch ein weiches Eisen verbunden, während über die freien Pole der Carton gelegt wurde. Den Nord- oder Südpol kann man auf den Bildern natürlich nicht unterscheiden, weil es für weiches Eisen, zu dem auch die Eisenfeilspäne gehören, keine eigenen Pole giebt, dieselben vielmehr erst durch die Nähe eines Stahlmagneten influenzirt werden, und zwar ebenfalls wieder von einem Nordpol ein Südpol und umgekehrt. Im weichen Eisen concentriren sich die vorhandenen Kraftlinien eines Feldes.

Ebenfalls zwei ungleichnamige Pole enthält die Abbildung 638, und zwar in Hufeisenform, wie für das Magnetsystem einer elektrischen Maschine. Im kreisförmigen Hohlraum zwischen den beiden Polen herrscht ein ziemlich gleichmässiges Feld. In demselben dreht sich der Anker der Dynamomaschine, an welchem der zur Spule gewundene Draht bei seiner Rotation die Kraftlinien schneidet und dadurch nach einem Naturgesetze der Physik Elektricität erzeugt. Abbildung 639 lässt einen Ring erkennen, welcher, aus weichem Eisen bestehend, den oben erwähnten Anker darstellt. Hier treten die Kraftlinien, welche von Pol zu Pol gehen, radial in den Ring ein und verlassen ihn ebenso. Im Innern des Ringes ist infolge Schirmwirkung gar kein oder ein äusserst schwaches Feld. An den Enden der Pole schliessen auch hier sich

Abb. 635.



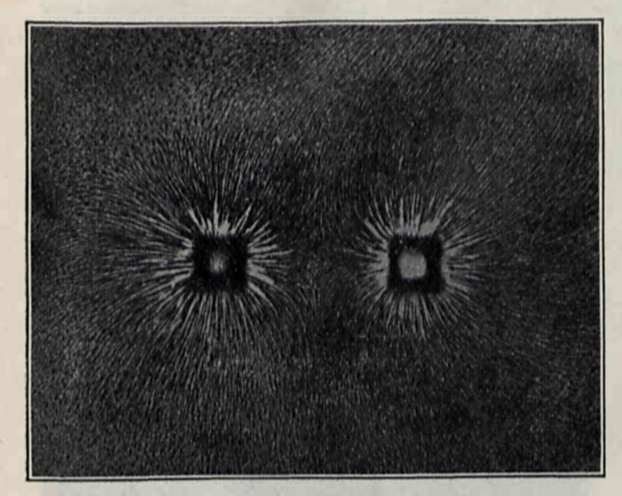
Kraftlinien eines Stabmagneten.

Kraftlinien, die an der Dynamomaschine, bei welcher es auf ein starkes Feld ankommt, als Verlust aufzufassen sind und mit Streuung bezeichnet werden.

Abbildung 640 enthält ein Stück weichen

Eisens, welches in einiger Entfernung von den Polen des Hufeisenmagneten angebracht ist. Die beiden kräftigen Pole desselben erregen im

Abb. 636.



Kraftlinien zweier gleichnamiger Pole.

Eisen entgegengesetzte Pole, weshalb es aussieht, als ob sich zwei Magneten so gegenüberlägen, dass zwischen ihnen Anziehung bestände. Das Bild würde auch genau so aussehen, wenn an Stelle des weichen Eisens ein stabförmiger Magnet mit zum Hufeisenmagneten entgegengesetzten Polen angebracht wäre. Es würden dann nur die Kraftlinien dichter verlaufen. Noch weniger dicht als auf dem Bilde, aber sonst gleiche Curven bildend, wären sie, wenn der Stabmagnet dem Hufeisenmagneten die gleichen Pole zeigte, da die Stärke des Magnetismus des letzteren dem ersteren weit überlegen ist und diesem deshalb d i e Polarität aufzwingt, welche dem Gesetz der Einwirkung ungleichnamiger Pole entspricht. Denn, abgesehen vom Querschnitt eines Magneten, hängt seine Stärke auch vom Abstand seiner Pole ab, da der zwischen ihnen liegende Luftzwischenraum als der Ausbreitung von Kraftlinien hinderlich angesehen werden muss.

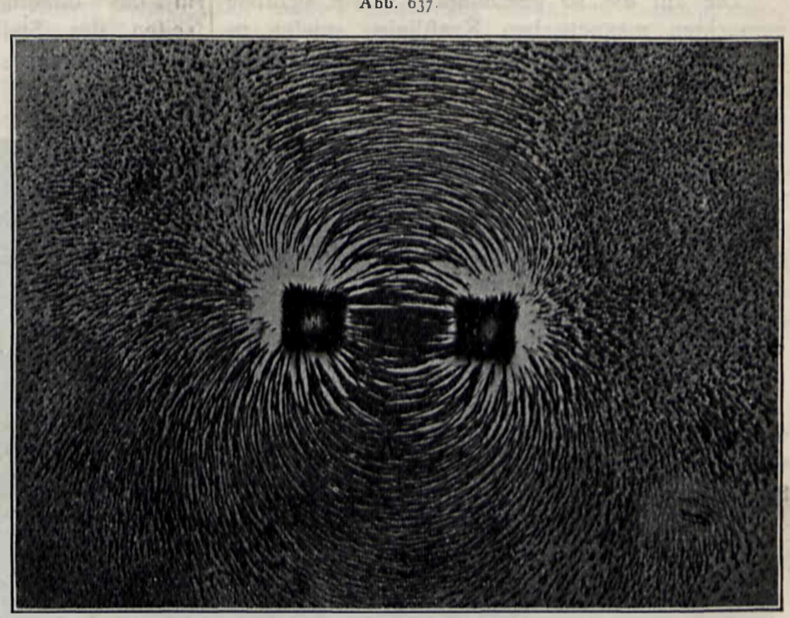
Während Abbildung 641 das Kraftfeld zwischen zwei ziemlich gleich kräftigen Hufeisenmagneten zeigt, welche die entgegengesetzten Pole einander zukehren, also sich kräftig anziehen, zeigt Abbildung 642 dieselben Magneten sich abstossend infolge Gegenüberlage gleicher Pole. Letzteres Bild zeigt auch deutlich, dass der Magnet *B* der kräftigere von beiden ist, denn er hat fast sämmtliche zwischen ihnen liegende Feilspäne an sich gerissen. Dafür zeigt Abbildung 641 sehr hübsch das von der Abstossung gleichgerichteter Kraftlinien herrührende Auseinanderdrängen derselben.

Abbildung 643 enthält drei Stabmagneten, von denen sich zwei die gleichen Pole zuwenden, während der dritte entgegengesetzte Polarität hat. Eine einseitige Abstossung der durch die Eisenfeilspäne versinnlichten Kraftlinien mit Anziehung nach dem ungleichnamigen Pol ist die Folge davon.

Das Feld einer 4 poligen Dynamomaschine zeigt Abbildung 644. Dasselbe ist dargestellt durch vier Stabmagneten, deren aussenliegende Pole durch einen Ring aus weichem Eisen geschlossen sind, während zwischen den Polen der rotirende Anker gedacht werden muss. Die Pole sind so angeordnet, dass sich stets ungleichnamige folgen, zwischen welchen die Kraftlinien sich d a n n besonders suchen, wenn der Anker ihnen durch sein Eisen den Weg erleichtert. Abbildung 645 giebt das Feld einer 8 poligen Maschine, analog dem der 4 poligen.

Aber nicht nur ein natürlicher Magnet oder der damit durch Streichen erzeugte Stahlmagnet liefert ein darstellbares Kraftlinienfeld, sondern auch eine jede vom elektrischen Strom durchflossene Spule, ja sogar ein einzelner Draht, welcher durch das Loch, das die Abbildung 646 erkennen lässt, senkrecht durchgesteckt gedacht werden muss. Schickt man durch den Draht einen nicht zu schwachen Strom, so bilden sich

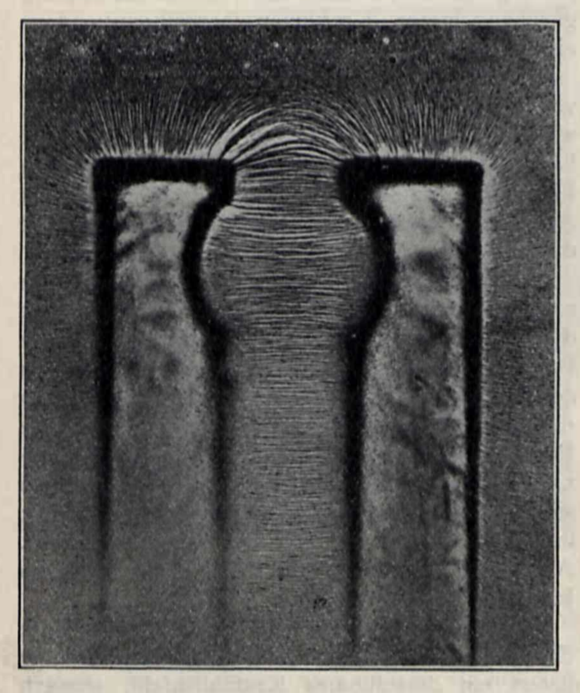
Abb. 637.



Kraftlinien zweier ungleichnamiger Pole.

die Kraftlinien zu geschlossenen Kreisen verschieden grossen Durchmessers aus, deren Mittelpunkt in der Achse des Drahtes liegt.

Abb. 638.



Kraftlinien eines Hufeisenmagneten.

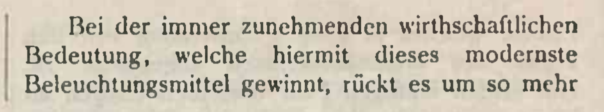
Die auf die so geschilderte Weise sichtbar gemachten magnetischen Kraftlinien spielen in unserer modernen Zeit eine so ungeheure Rolle, dass wir uns ohne sie weder den heutigen Schiffsverkehr, der des Compasses bedarf, noch die Elektrotechnik mit ihren vielen Anwendungsgebieten vorstellen könnten. [9708]

Acetylengas-Centralen zur Lichtversorgung kleiner Städte und Dörfer.

Von Stadtbaurath KEPPLER in Heilbronn a. N.

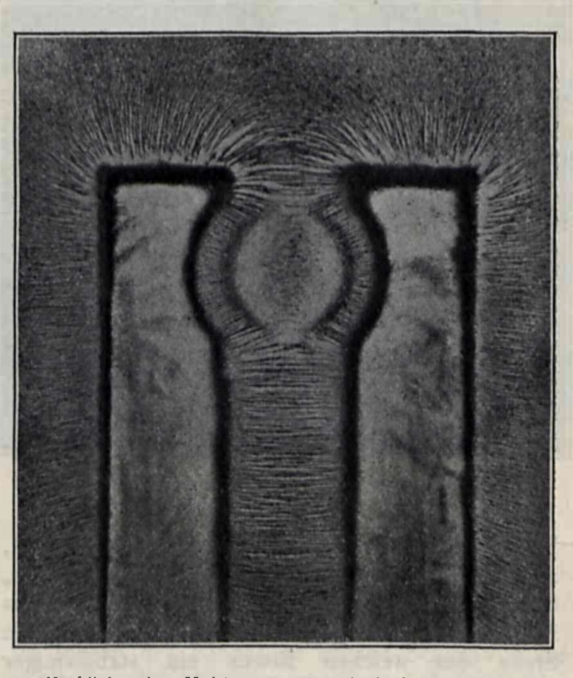
Mit fünf Abbildungen.

Noch sind erst wenige Jahre verflossen, seit Strelitz in Mecklenburg als erste deutsche Stadt den Anfang mit einer Acetylencentrale gemacht hat, und schon sind inzwischen gegen hundert solche Anlagen in Deutschland entstanden.



Bei der immer zunehmenden wirthschaftlichen Bedeutung, welche hiermit dieses modernste Beleuchtungsmittel gewinnt, rückt es um so mehr

Abb. 639.



Kraftlinien eines Hufeisenmagneten mit ringförmigem Anker.

in das öffentliche Interesse, als ihm von seiten des Steinkohlengases sowohl als der Elektricitätswerke bisher öfters erbitterte Concurrenz gemacht worden ist.

Abb. 640.

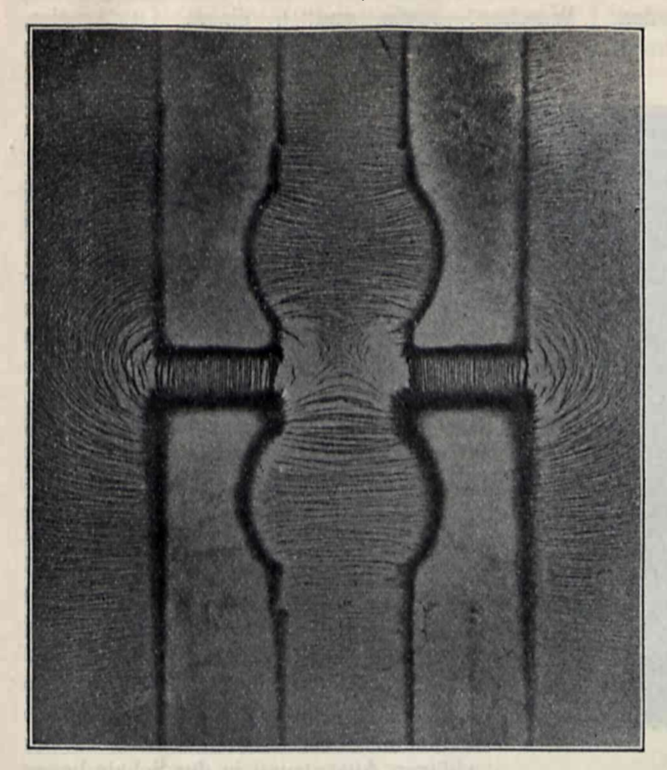
Kraftlinien eines Hufeisenmagneten mit Anker aus weichem Eisen.

Dass das Acetylengas gleichwohl eine so weite Verbreitung gefunden hat, ist jedenfalls ein bündiger Beweis dafür, wie leicht es sich dem Lichtbedürfnisse kleinerer Orte praktisch anzupassen vermag.

Nur mit wenigen Worten sei hier die Erzeugung des Acetylengases und das Wesen desselben kurz beschrieben.

Das Acetylen ist, ähnlich dem Steinkohlenleuchtgas, ein aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehendes Gas, das aber erheblich mehr Kohlenstoff enthält als das Steinkohlenleuchtgas und eine ausserordentlich helle und dabei farblose Flamme giebt.

Abb. 641.



Kraftlinien zwischen zwei sich anziehenden Hufeisenmagneten.

Das specifische Gewicht des Acetylens ist etwa 10 Procent leichter als das der atmosphärischen Luft, und unter den in der Praxis vorkommenden Temperaturen bleibt Acetylen stets gasförmig, so dass auch bei noch so grosser Winterkälte sich keine Flüssigkeit aus ihm abscheidet. Zur Erzeugung des Acetylens dient das Calciumcarbid, ein steinartiger Körper, den man durch Zusammenschmelzen von Kalk und Kohle im elektrischen Ofen (bei 3000° C.) erhält.

Bringt man endlich Calciumcarbid mit Wasser zusammen, so entsteht Acetylengas.

Abbildung 648 zeigt das Schema eines Carbidofens nach dem Patent der Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg; *b* ist eine untere, *c* eine obere Elektrodenreihe, welche letztere auf den Stützen *d* ruht. Der Strom wird durch die Elektroden c_1 und c_2 dem Ofen zugeführt und nimmt den durch die Pfeile angedeuteten Weg, indem er dabei die aus Koks- und Kalkgemisch bestehende Füllung des Ofens über Weissgluth erhitzt. Als Material für die Elektroden wird Kohle verwendet.

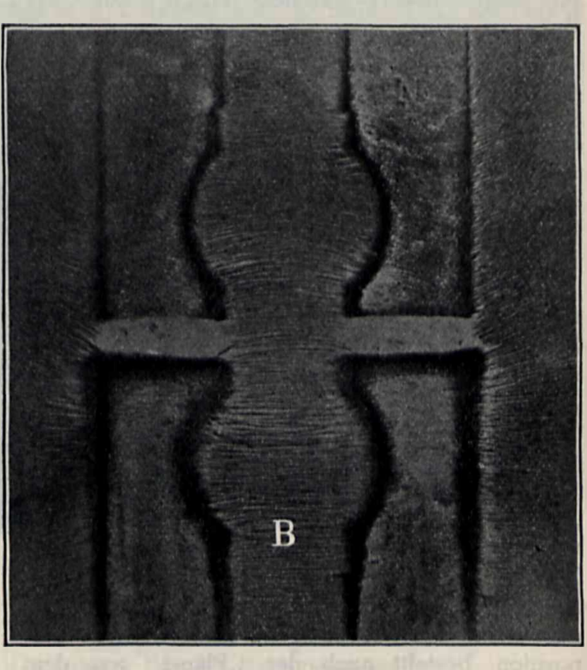
Wenn das Acetylen heute allgemein als eine Errungenschaft der allerneuesten Zeit angesehen wird, so ist dies dahin zu berichtigen, dass nur die fabrikmässige Herstellung neu ist. Die bezüglichen chemischen Verbindungen waren den Gelehrten schon vor hundert Jahren wohl bekannt, aber alle Versuche im Laboratorium hatten keine für die Praxis brauchbaren Resultate gezeitigt, bis 1892 in Amerika wahrscheinlich ein Zufall zu der Entdeckung des jetzigen Verfahrens führte.

Welchen gewaltigen Aufschwung seitdem, also in wenig mehr als einem Jahrzehnt, die Calciumcarbidindustrie genommen hat, illustrirt am besten die Thatsache, dass gegenwärtig allein in Deutschland etwa 17 000 t dieses Stoffes jährlich fabricirt werden, und dass sein Preis, der noch vor fünf Jahren 50—60 Mark pro 100 kg betrug, nun auf die Hälfte herunter gegangen ist.

Bringt man, wie schon bemerkt, Calciumcarbid mit Wasser in Berührung, so entsteht Acetylen, und es liegt auf der Hand, dass ein so einfach herzustellendes brillantes Beleuchtungsmittel rasche Verbreitung in den weitesten Kreisen finden musste. Wasser ist überall vorhanden, Calciumcarbid um billigen Preis im Handel erhältlich, und zur Vermengung beider sind keinerlei complicirte Einrichtungen erforderlich.

Leider erfährt diese so verblüffend leichte Herstellungsweise eine gewisse Beschränkung durch die unliebsame Eigenschaft des Acetylens, analog dem Steinkohlenleuchtgas bei Zutritt von Luft explosiv zu werden. Indem sich nun infolge der raschen Einführung des neuen Beleuchtungsmittels eine Menge Unberufener auf den Vertrieb dieses reichen Gewinn versprechenden Artikels

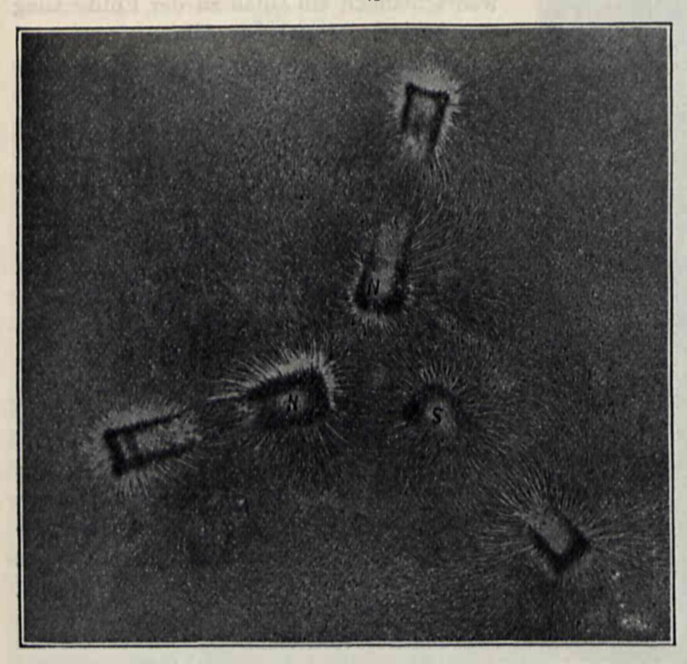
Abb. 642.



Kraftlinien zwischen zwei sich abstossenden Hufeisenmagneten.

stürzte, konnte es nicht ausbleiben, dass viele unsachgemässe Einrichtungen geschaffen wurden.

Abb. 643.



Kraftlinien zwischen drei Stabmagneten.

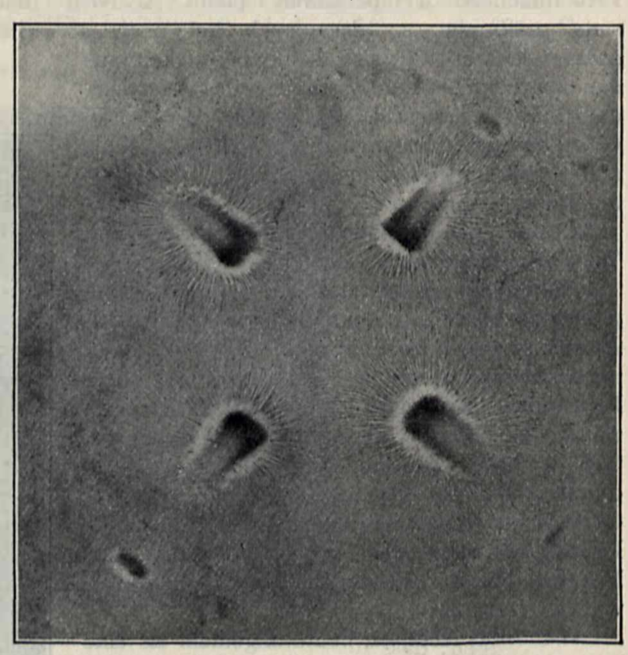
Die zahlreichen hierdurch verursachten Unfälle und finanziellen Misserfolge haben dann grosse Beunruhigung in weite Kreise getragen und ein unbegründetes Misstrauen gegen die Acetylenbeleuchtung überhaupt erzeugt. Es bedurfte erst der gründlichen Läuterung von diesen ungeeigneten Elementen, um die junge Industrie auf ihre jetzige solide Basis zu stellen.

Bezüglich der Art der Erzeugung des Acetylens unterscheidet man die sogenannten Tropfverfahren und Tauchverfahren einerseits und das Einwurfverfahren andererseits. Erstere beiden Arten, bei denen das „Wasser allmählich zum Carbid kommt", haben den Nachtheil, dass hierbei eine bedeutende Wärme entwickelt wird und als lästiges Nebenproduct das russende und die Leitungen verstopfende Naphthalin auftritt. In der Praxis handelt es sich daher heute meist nur um solche Apparate, bei denen „das Carbid zum Wasser kommt", d. h. um das sogenannte Einwurfsystem.

In Abbildung 649 ist der Apparat „Planet" nach diesem System dargestellt, wie solcher von der Gesellschaft für Heiz- und Beleuchtungswesen in Heilbronn a. N. gebaut wird. Nach der allen Acetylenanlagen gemeinsamen Disposition besteht auch der „Planet" aus dem Entwickler, dem Gasbehälter, dem Reiniger und Wascher, sowie endlich einem Druckregler, Manometer u. s. w. Der Entwickler, siehe den rechtsseitigen Theil der Abbildung, ist hier folgendermaassen beschaffen: Ein mit Wasser gefülltes Gefäss nimmt einen unten offenen, oben geschlossenen Cylinder *(b)* auf, der durch Röhren mit dem nach gewöhnlicher Art gebauten Gasbehälter verbunden ist. Vor die untere Mündung dieses Cylinders wird nun die an einem Stabe befestigte Schale *(c)*, welche das zur einmaligen Füllung des Gasbehälters erforderliche Carbid enthält, von Hand eingeführt. Dabei kann, um jede Zersetzung des Carbids so lange hintan zu halten, bis die Schale ihren richtigen Platz im Cylinder eingenommen hat, event. eine Imprägnirung des Carbids mit sogenanntem Carbidolin vorgenommen werden. Ein Vorzug dieses Systems ist u. a. auch, dass durch die Einführung mittels Schale das Carbid nicht auf den Grund des Gefässes in den von früheren Füllungen rückständigen Schlamm versinkt, sondern bis zu seiner völligen Ausnutzung in der Schale liegen bleibt.

Als Gasbehälter finden die für Steinkohlenleuchtgas üblichen Constructionen ebenfalls Anwendung, auch ist in Rücksicht der Wasserfüllung des Behälters frostfreie Aufstellung des-

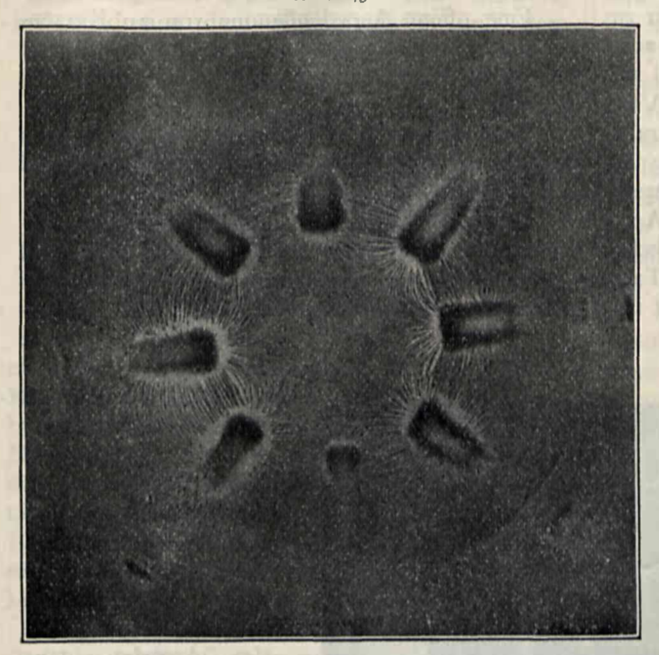
Abb. 644.



Kraftlinien einer 4 poligen Dynamomaschine.

selben nothwendig, sofern man nicht zu dem wegen des Rostens der Eisentheile bedenklichen Mittel einer starken Salzlösung greifen will.

Abb. 645.

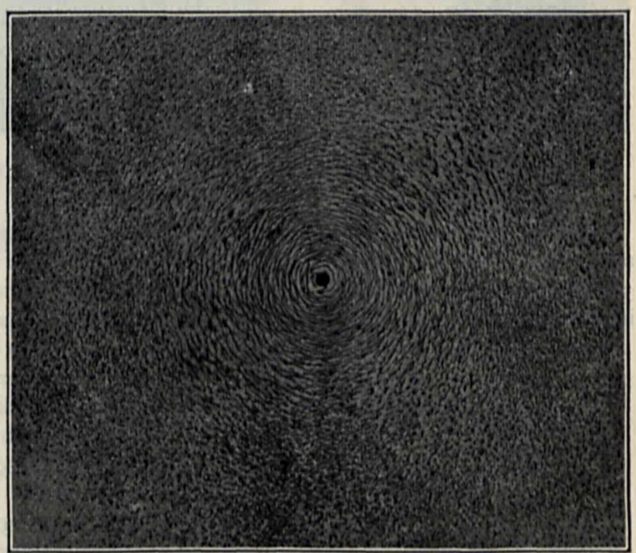


Kraftlinien einer 8 poligen Dynamomaschine.

Der Reiniger, den das zur Verwendung bestimmte Acetylen nach seinem Austritt aus dem Gasbehälter zu passiren hat, wird mit Chlorkalk oder einer speciellen Mischung von Kalksalzen, wie Puracetylen und dergleichen, gefüllt. So einfach hiernach diese Apparate und deren Betrieb sind, so sollte die Bedienung derselben wegen der Explosionsfähigkeit des Acetylens jedenfalls nur ganz zuverlässigen Personen anvertraut werden, und es ist nicht zu vermeiden, dass durch wohl begründete polizeiliche Vorschriften die Aufstellung der Apparate in manchen Gebäuden auf Anstände und Schwierigkeiten stösst. Insbesondere ist zu beachten, dass im Entwickler- und Behälterraum sowie im Carbidlagerraum kein Licht gebrannt werden darf, daher diese Räume nöthigenfalls durch aussen vor den Fenstern angebrachte Laternen beleuchtet werden müssen. Auch ist der Carbidlagerraum sorgfältig vor Feuchtigkeit zu schützen.

Es wird daher wohl erklärlich, dass neuerdings mehr und mehr die Versorgung aus Centralen allgemein Eingang findet, und es ist dies als ein wesentlicher Fortschritt zu begrüssen, da hierbei der einzelne Hausbesitzer mit der Erzeugung des Acetylens überhaupt nichts mehr zu thun hat, sondern seinen Bedarf in analoger Weise geliefert bekommt, wie dies bei den Steinkohlengaswerken üblich ist. Keine andere Beleuchtungscentrale erfordert aber so geringe Anlage- und Betriebskosten wie das Acetylen. Eine Steinkohlengasanstalt kann an Orten von nur 2—3000 Einwohnern als viel zu kostspielig nicht in Frage kommen, es sei denn, dass durch Fabriken der nöthige grosse Consum garantirt wird. Ebenso sind elektrische Anlagen nur bei Vorhandensein billiger Wasserkräfte denkbar, und auch das neue sogenannte Aërogengas, von dem später noch die Rede sein wird, vermag das Acetylen in seiner gegenwärtigen Ausbreitung nicht aufzuhalten. Durch alle Culturstaaten, insbesondere aber auch in ganz Deutschland, haben zahlreiche städtische und ländliche Gemeinden von 1000—5000 Einwohnern in sachgemäss angelegten und rationell betriebenen Acetylencentralen eine durchaus entsprechende praktische und billige Befriedigung ihres Lichtbedürfnisses gefunden. Die Acetylencentrale in einer Stadt von 4—5000 Einwohnern kostet einschliesslich aller Gebäulichkeiten und Apparate sowie etwa 8 km Rohrnetz, mit 80—100 Strassenlaternen und etwa 150 Gasuhren für zusammen rund 1500 angeschlossene Flammen etwa 70000 Mark. Demgegenüber ist der Aufwand für eine Steinkohlengasanstalt in gleichem Umfang rund 160000 Mark und für ein Elektricitätswerk rund 200000 Mark. Während die Kosten

Abb. 646.



Kraftlinien eines stromdurchflossenen geradlinigen Leiters.

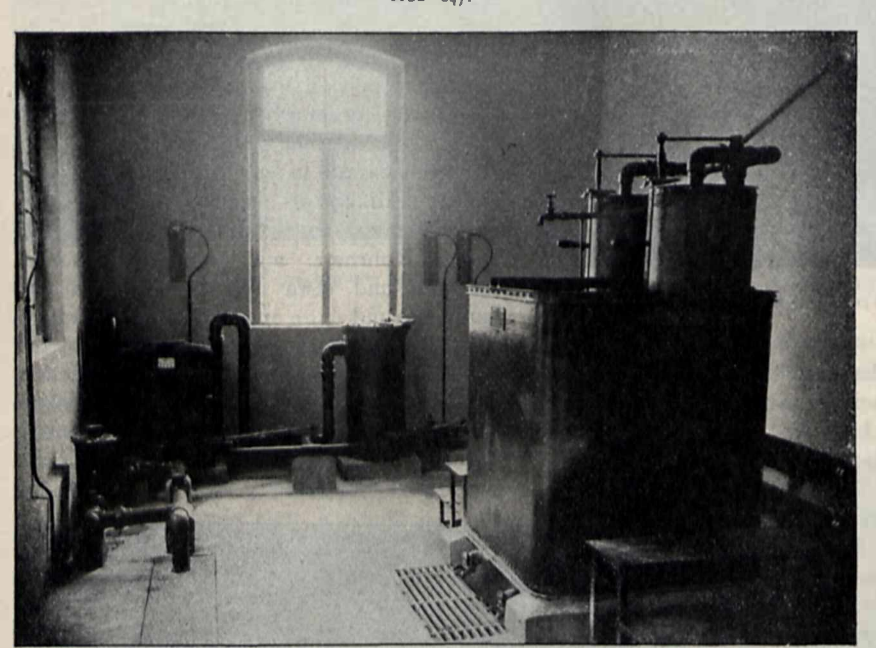
für Gebäulichkeiten und Apparate bei Aërogengas-*)

*) Aërogengas = Luftgas, eine Mischung von atmosphärischer Luft mit Kohlenwasserstoffen.

und Acetylengas-Centralen annähernd dieselben sind, stellen sich die Leitungen für das Aërogen erheblich theurer als für das Acetylen, indem bei ersterem die Röhren etwa doppelt so weit sein müssen als bei letzterem. Ausserdem wird beim Aërogengas erforderlich, die Leitungen durchaus frostsicher zu verlegen, weil in der Kälte Flüssigkeit ausscheidet, was beim Acetylengas nicht der Fall ist.

So billig wie die Anlage stellt sich im Verhältniss auch der Betrieb einer Acetylencentrale. Während sowohl das Steinkohlengaswerk als das Elektricitätswerk einen Ingenieur und mehrere Arbeiter erfordern, genügt für die Wartung der Acetylencentrale ein Gasmeister ohne wissenschaftliche Fachbildung, der nur im Winter den ganzen Tag, im Sommer einige Stunden täglich beschäftigt ist.

Abb 647.



Entwicklerstation der Acetylenanlage Staigacker in Württemberg.

Es sei hier als Beispiel ein amtlicher Jahresabschluss 1900/01 der Acetylencentrale des 3700 Einwohner zählenden Städtchens Pillkallen in Ostpreussen mitgetheilt. Die Anlage wurde 1899 erbaut und hat 52000 Mark gekostet.

Einnahmen:	Mark
5590 cbm Gas für Privatbeleuchtung à 2 M.	11 180
991 cbm Gas für öffentliche Beleuchtung	1 400
Gasmessermiethe	400
Ertrag aus den Kalkrückständen	700
Zusammen:	13 680

Ausgaben:	
Carbid	7 095
Bedienung	1 000
Reparaturen	110
Heizung, Gasreinigung u. s. w.	250
4 Procent Verzinsung von 52 000 M.	2 080
3 Procent Amortisation	1 560
Zusammen:	12 095

Einnahmen	13 680 M.
Ausgaben	12 095 „
Reingewinn:	1 585 M.

Ueber die Kosten der Beleuchtung aus Acetylencentralen liegen folgende Angaben vor:

Eine offene Acetylenflamme von 20 Kerzenstärken erfordert pro Stunde 15 Liter und kostet bei einem Preis von 1,60 Mark pro Cubikmeter 2,4 Pfg.

Eine 40kerzige Glühlampe verbraucht pro Stunde 10 Liter und kostet dementsprechend 1,6 Pfg.

Hingegen erfordern offene Steinkohlengasflammen von gleicher Helligkeit 150 Liter und Glühlichtbrenner 110 Liter pro Stunde und kosten bei dem Preise von 20 Pfg. pro Cubikmeter 3,0 Pfg. bezw. 2,2 Pfg.

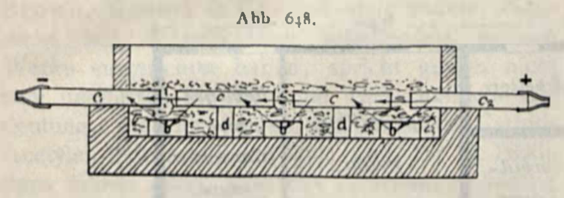
Beim offenen und beim Glühlichtbrenner ist die Ruhe und Schönheit des Acetylenlichts gleich rühmenswerth. Auch zum Kochen, Heizen und zum Betrieb von Motoren lässt sich das Acetylen ganz wohl benutzen, nur stellt sich hier der Betrieb theurer als mit Steinkohlengas. Wo daher zahlreiche Gewerbebetriebe vorhanden sind, die einen dauernden grossen Consum von Motorengas garantiren, wird man — die nöthige Finanzkraft vorausgesetzt — im allgemeinen besser daran thun, zum Steinkohlengas zu greifen. Gänzlich verfehlt wäre es aber, sich von der billigen Acetylenanlage in solchen Fällen abwenden zu lassen, wo es sich nur um Kocher zum gelegentlichen Gebrauch und um Motore mit geringer täglicher Betriebsdauer handelt. Vereinzelte ständig laufende Motore werden sodann allerdings zweckmässiger mit Benzin betrieben, als an die Acetylencentrale angeschlossen.

Der schematische Grundriss Abbildung 650 zeigt eine Acetylenanlage, wie sie im verflossenen Jahr von der Hanseatischen Acetylengasindustrie-Actiengesellschaft in Hamburg in Caub a. Rh. nach dem Einwurfsystem eingerichtet worden ist. Das durch den Blücherschen Rheinübergang in der Neujahrsnacht 1813 berühmt gewordene Städtchen zählt gegenwärtig

3000 Einwohner, die ihr Lichtbedürfniss mit 1000 Flammen bei 145 Anschlüssen befriedigen.

Die gesammte Anlage hat 40000 Mark gekostet und umfasst ein Rohrnetz nach dem Ringsystem von 4 km Länge. Das Gaswerk, bestehend aus dem Apparatenhaus und dem

Abb. 648.



Carbidofen der Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg.

ebenfalls umbauten Gasometer, ist am tiefsten Punkt der Stadt errichtet. Im Entwicklerraum befinden sich zwei Entwickler von je 60 cbm Nutzleistung, ein Condenswasserabscheider und ein Trockner, ferner in dem Abtheil rechts daneben zwei Reiniger, ein Stationsmesser und ein Druckregulator. An der Längsseite sind Gruben zur Ablagerung des Carbidschlammes.

Der Gasometer fasst 50 cbm. Auf der einen Giebelseite ist ein Anbau für Carbidlager und Wärterraum erstellt, der vollständig von dem Apparathaus abgeschlossen ist, ebenso wie eine im Souterrain untergebrachte Niederdruck-Dampfheizung, deren Heizschlangen sowohl den Apparatenraum als den Gasometer vor dem Einfrieren schützen.

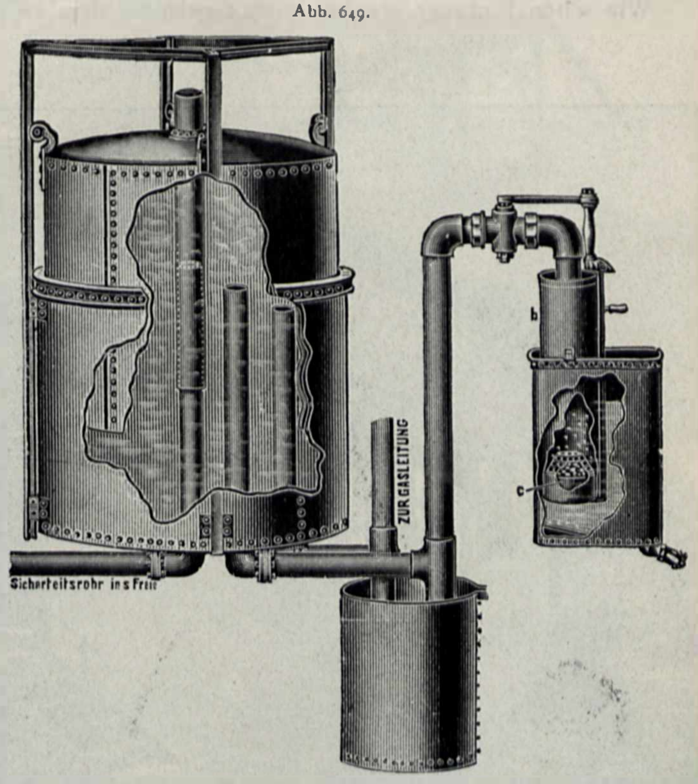
Die in der Hauptsache 75 mm weiten Gasleitungen sind aus Schmiedeeisen und zweimal getheert. Dieselben sind auf 1 Atmosphäre Ueberdruck geprüft. Für die Strassenbeleuchtung dienen vorerst 45 Glühlichtbrenner von 60 und 45 Kerzenstärken. Bei einer Gasdruckprobe mit 110 mm Wassersäule wurde kein Gasverlust constatirt.

Hübsche Beispiele solcher Centralen geben auch das Innere einer Anlage in Staigacker (Abb. 647) und das Acetylengaswerk in Schwaigern (Abb. 651), beide in Württemberg, 1904 von der Gesellschaft für Heiz- und Beleuchtungswesen, Heilbronn a. N., ebenfalls nach dem Einwurfsystem gebaut.

Die beiden Thüren des hübschen Häuschens, zu denen die äussere Treppe hinaufführt, gehen in den Entwickler- bezw. Carbidlagerraum. Darunter befindet sich eine sorgfältig von allen anderen Räumen isolirte Warmwasserheizung, deren Rohrschlangen das ganze Haus durchziehen. Das höhere Gebäude rückwärts umschliesst zwei Gasbehälter. Aussen an der Langseite befindet sich wieder eine Ablagerungsgrube für den Kalkschlamm.

Das Städtchen Schwaigern hat 2500 Einwohner, und die complete Anlage, wie bemerkt im vorigen Jahre erbaut, hat 37000 Mark gekostet. Die Apparate, Behälter u. s. w. sind in zweifacher Anordnung vorhanden, so dass bei etwaigen Störungen in der einen Hälfte der Betrieb der Anlage nicht unterbrochen wird. Die Behälter fassen auf einmal den Tagesbedarf an Gas, daher man die Entwickelung in 24 Stunden nur einmal vorzunehmen braucht und diese vollständig und gründlich stattfinden kann. In Staigacker ist an das Acetylenwerk ein vierpferdiger Motor angeschlossen, der zur Zufriedenheit arbeitet. Bei einem Preise von 1,50 bis 2 Mark pro Cubikmeter Acetylengas stellt sich der Betrieb eines Motors von 200 bis 250 Liter Gasverbrauch pro Stunde und Pferdekraft auf

Abb. 649.

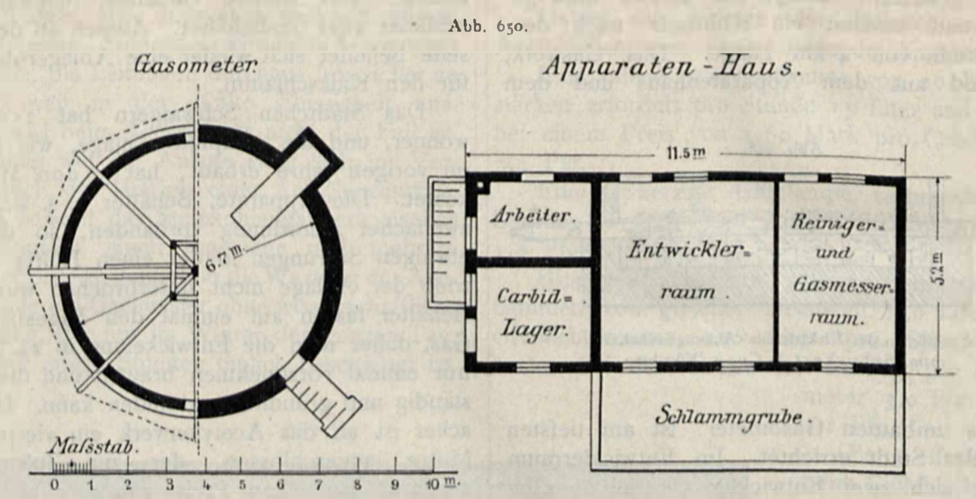


Acetylenapparat „Planet“ von der Gesellschaft für Heiz- und Beleuchtungswesen in Heilbronn a. N.

30 bis 50 Pfg. Uebrigens kann nach Vorgang bei den Steinkohlengaswerken auch bei den Acetylengaswerken das Gas zu Motor- und Heizzwecken Tagsüber billiger abgegeben werden als das zur Beleuchtung dienende Gas. In Schwaigern hat die von dortigen Bürgern be-

gründete Acetylen-Genossenschaft schon in der kurzen Zeit des Bestehens der Anlage so gute Erfolge

Abb. 650.



Acetylengas-Centrale in Caub a. Rh.

erzielt, dass sie sich inzwischen entschlossen hat, den Preis des Gases erheblich zu ermässigen.

Wie schon Eingangs erwähnt, nimmt gegen-

Abb. 651.

Acetylengaswerk in Schwaigern in Württemberg.

wärtig die Acetylenindustrie und insbesondere die centrale Versorgung kleinerer Gemeinden einen sehr beachtenswerthen Aufschwung. Ausser den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind es namentlich Frankreich, Deutschland, die Schweiz, Oesterreich und Italien, die sich lebhaft dieser neuen Beleuchtungsart zuwenden, und selbst in dem an Steinkohlen reichen England sind schon mehrere Acetylencentralen entstanden. Mit der Erzeugung des Carbids aber waren nach einer Statistik vom Jahre 1900 allein in Frankreich

50000, in der Schweiz 19000, in Oesterreich 18000, in Italien 16000, in Deutschland 13000 u. s. w. Pferdestärken engagirt.

Dass endlich unsere berühmtesten Firmen wie Siemens & Halske, Fried. Krupp, Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft Berlin, Maschinenfabrik Oerlikon, Schuckert, Brown, Boveri & Co. und viele andere, diese meist mit Wasserkräften arbeitenden grossen Werke eingerichtet haben, spricht gewiss nicht zum mindesten für die hohe wirthschaftliche Bedeutung, die der jungen aufblühenden Carbid-Acetylen-Industrie innewohnt, und die in Bälde dazu führen muss, dass das Acetylengas künftig von Seiten der älteren Beleuchtungsarten nicht mehr als lästiger Concurrent gefürchtet, sondern als ihre rationelle Ergänzung von Fall zu Fall gebührend und neidlos gewürdigt wird. [9692]

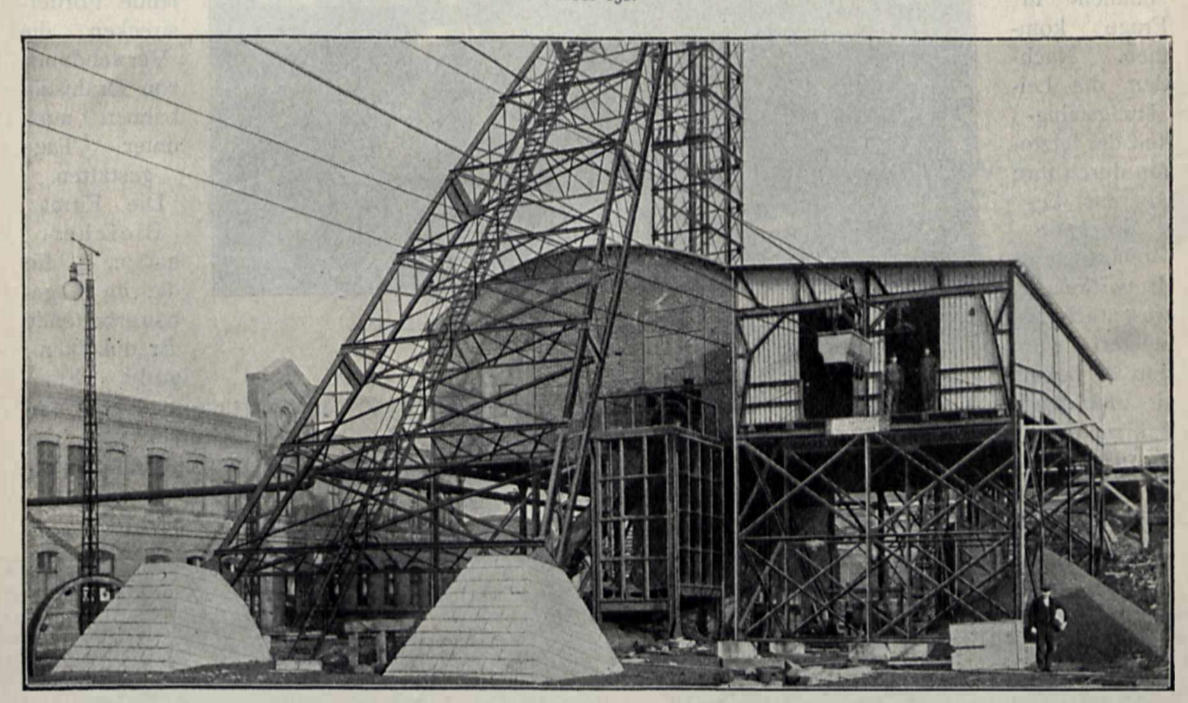
Bleicherts Drahtseilbahnen und Hängebahnen.

(Fortsetzung von Seite 683.)

Nach dieser allgemeinen Beschreibung möge als Beispiel aus der Praxis ein näheres Eingehen auf die Seilbahnanlage der Kohlenzeche „Constantin der Grosse" in Hofstede bei Bochum folgen.

Die Seilbahn hat hier den Zweck, die Kohlen vom Förderschacht VI nach der etwa 1,6 km entfernten Verladestation des Förderschachtes I und von der Halde dieses Schachtes Berge (Gestein) nach Schacht VI zu schaffen. Die Bahn hat eine Steigung von 50,2 m zu überwinden. Die Tragseile sind auf eisernen Stützen verlegt und überschreiten eine Thalsenkung mit 220 m Spannweite. Sie schliessen sich auf den Stationen an die Hängebahnschienen an. Den Antrieb bewirkt eine Dampfmaschine von 10 PS auf Schacht I, welche ausreicht, stündlich 25 t Kohlen von Schacht VI zu Thal und 12,5 t Berge von Schacht I hinauf zu befördern, wobei die mit 500 kg Nutzlast beladenen Wagen 2 m/sec. Geschwindigkeit haben. Die aus Schacht VI zu Tage kommenden Grubenwagen werden von dem Gleise der Hängebank (s. Abb. 652) direct auf die Seilbahn gefahren und bei der Ankunft auf der Entladestation des Schachtes I (s. Abb. 653) über die Hängebahn (im Bilde rechts) zur Wäsche gebracht, um dort entleert zu werden. Mit Bergen gefüllt kehren sie über die Hängebahn (im Bilde links) zur Antriebsstation auf Schacht I (s. Abb. 654), wo sie auf die Seilbahn (im Bilde links) gelangen, zum Schacht VI zurück. Zum Verbinden der aus dem Schacht kommenden Grubenwagen mit dem Laufwerk ist es nur erforderlich, die Haken des Gehänges in die Hängeösen des Wagenkastens einzuhaken.

Abb. 652.



Hängebank und Beladestation am Schacht VI der Zeche „Constantin der Grosse" bei Bochum.

Maschinell betriebene Transportvorrichtungen sind in allen Betrieben, in denen Massengüter fortzuschaffen sind, unentbehrlich geworden, weil sie billiger arbeiten, als es durch Menschenkraft

geschehen kann. Es kommt nur darauf an, in jedem Falle nach den örtlichen Verhältnissen festzustellen, welche Art von Transportvorrichtung die gestellte Aufgabe am billigsten zu lösen vermag. Bei längeren Transportwegen werden meist schmalspurige Schienenbahnen oder Drahtseilbahnen in Frage kommen. Nachdem die Leistungsfähigkeit der letzteren durch ihre bereits besprochene technische Entwickelung wesentlich gesteigert worden ist, haben sie auch den Wettbewerb mit den festen Schienenbahnen erfolgreich aufgenommen. Dabei kommt ihnen sowohl die wesentlich grössere Unabhängigkeit

Abb. 653.

Entladestation und Hängebahn auf Schacht I der Zeche „Constantin der Grosse."

Abb. 654.



Antriebs- und Entladestation auf Schacht I der Zeche „Constantin der Grosse."

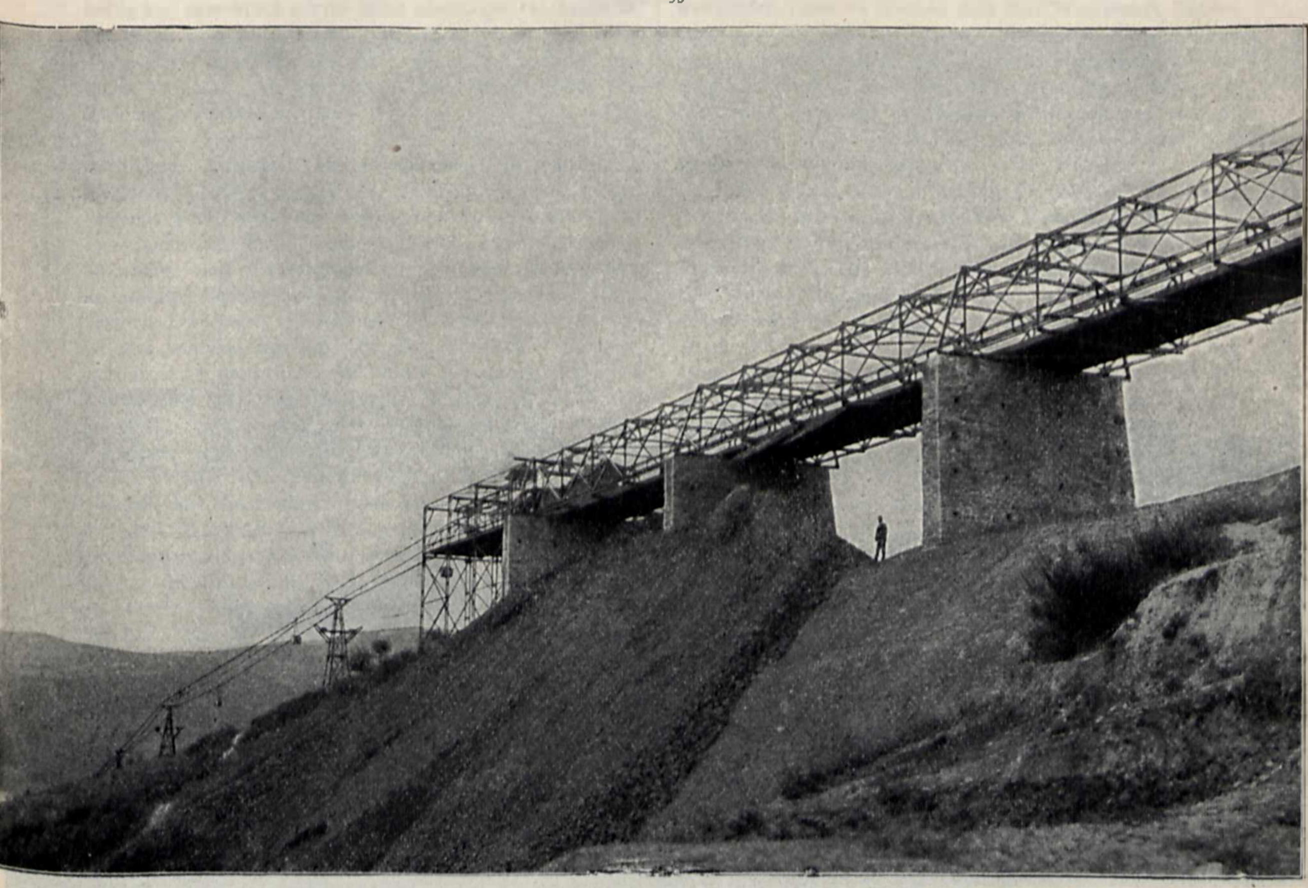
vom Gelände und die damit im Zusammenhange stehende billigere Herstellung der Anlage, als auch der einfachere, zum grossen Theil selbstthätig arbeitende Betrieb zu Gute. Aus diesen Gründen haben sich die Seilbahnen besonders im Braunkohlenbergbau Geltung verschafft, wo die Verbilligung des Betriebes um so grösser ist, als dort die theure Schachtförderung häufig durch Tagebau ersetzt ist und das gesammte Fördergut durch Seilbahnen sich fortschaffen lässt, selbst einfallende Förderstrecken die Verwendung von Drahtseilbahnen auch unter Tage gestatten. Die Firma Bleichert hat u. a. für die im Tagebau arbeitende Braunkohlengrube „Franziska I" eine rund 4 km lange Seilbahn eingerichtet, welche die Braunkohle von der Gewinnungsstelle ohne Umladen zu den Schütttrichtern der Briquettfabrik bringt. Die Bahn ist für eine stündliche Leistung von 143 Wagen mit 0,7 cbm, zusammen 100 cbm Braunkohle gebaut, wird aber häufig mit 150—170 Wagen

betrieben, deren Stundenleistung rund 100 t beträgt. Da die Bahn zeitweise mit Tag- und Nachtbetrieb arbeitet, so bringt sie es auf eine Höchstleistung von 2400 t in 24 Stunden. Den Antrieb besorgt eine Dampfmaschine von 30 PS, die aber noch den Betrieb auf einer 60 m langen Anschlussbahn nach einer andern Briquettfabrik bewirkt, wofür 4—5 PS erforderlich sind.

Eine häufige Verwendung haben die Drahtseilbahnen in Gebirgsländern gefunden, wo sie meist zum Transport von Erzen dienen, die von ihren hoch gelegenen Fundstätten zu den Eisenbahnen oder Hüttenwerken im Thal oder zur Verschiffung an die Anlegestelle der Frachtschiffe hinunterzuschaffen sind. Nicht selten bleibt die tiefe Thäler und Schluchten überschreitende Drahtseilbahn das einzig mögliche Mittel zur Ausbeutung solcher Erzminen. Bei solchen Bahnanlagen bietet in der Regel die Bahnstrecke, die häufig in mehrere hundert Meter weiten Spannungen kühn Thäler übergreift, grösseres Interesse, als die übrigen Einrichtungen der ganzen Seilbahn.

Eine derartige Seilbahnanlage ist von der mehrgenannten Firma Bleichert beim Hafenort Vivero unweit Ferrol in Nordspanien für die Vivero Iron Ore Company zum Transport von Eisenerzen aus dem Innern an die Küste erbaut worden. Von der nahe der Küste errichteten Erzniederlage mit Absturzbrücke (s. Abb. 655) führt mit 307 m Steigung eine 4535 m lange Seilbahn zur Hauptbeladestelle am Monte Silvarosa. Innerhalb dieser Strecke ist eine selbstthätige Curvenstation, die Gargantacurve, mit einem Brechungswinkel der Bahnlinie von 170° angelegt. Diese Station ist gleichzeitig mit Spannvorrichtungen für die Trageseile versehen. Oberhalb der Gargantacurve überschreitet die 2900 m lange Bahnlinie in 70 m Höhe ein Thal mit 324 m Spannweite, der grössten der ganzen Anlage; die nächstgrösste hat 280 m Weite. Vom Monte Silvarosa führt eine 857 m lange Linie mit 104 m Steigung zu einer zweiten Erzladestelle in der Lavandeiraschlucht.

Abb. 655.

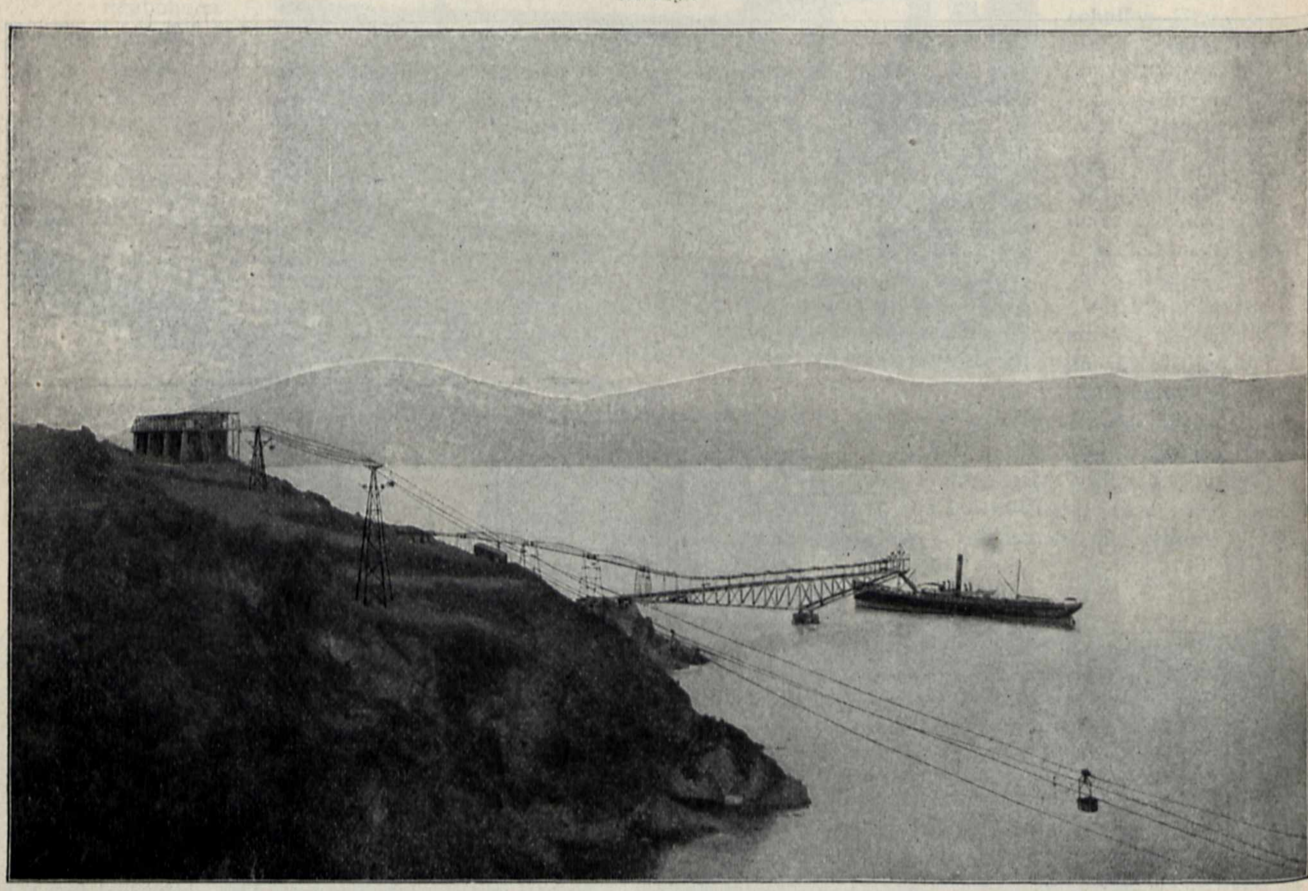


Erzhalde mit Absturzbrücke der Vivero-Drahtseilbahn.

Die von beiden Stationen kommenden Erze werden auf der am Berghange eingerichteten Niederlagestation von der Brücke auf die Halde abgestürzt, die 30000 t Erz aufnehmen kann. Eine auf dem Berghange am Eingang eines aus Mauerwerk hergestellten Tunnels aufgeführte

Quermauer bildet den Fuss der Erzhalde. In der Tunneldecke sind 24 Ladeöffnungen zum Beladen der Wagen und für diese eine Anzahl Weichengleise angelegt, die zu einer 178 m langen Verladehängebahn führen, welche über Wasser von einer 120 m langen Verladebrücke getragen wird (s. Abb. 656). Am Ende derselben ist eine Entladestation eigerichtet, von der aus das Erz mittels einer Schurre aus den Seilbahnwagen in das Schiff gelangt. Die Schurre ist fernrohrartig ausziehbar, um sie für das Schiff einstellen bei täglich zehnstündiger Arbeit werden mithin 675 t Erz gefördert, so dass bei 300 Arbeitstagen auf eine Jahresförderung von mehr als 200000 t gerechnet werden kann. Auf der Verladebahn, die, wie bereits erwähnt, statt der Tragseile Hängeschienen hat, fassen die Wagen 1 t Erz. Da stündlich 250 Wagen befördert werden, so beträgt die Leistung stündlich 250 t, oder bei täglich zwölfstündigem Betrieb 3000 t. Bei 1,5 m Zugseilgeschwindigkeit folgen sich die Wagen in Abständen von 21,6 m. Der Verlade-

Abb. 656.



Verladestrecke der Vivero-Drahtseilbahn.

zu können. Die Verladebahnstrecke hat 15 m Gefälle, das genügt, um auf ihr, wie auf den anderen Strecken der Linie, den Betrieb ohne Maschinenkraft zu unterhalten. Wie auf Bremsbergen ziehen die gefüllten, zu Thal fahrenden Wagen die leeren hinauf, immerhin muss noch ein beträchtlicher Kraftüberschuss durch Vorgelege abgebremst werden. Die Wirkung der Bremsvorgelege wird durch hydraulische Bremsen derart regulirt, dass die Zugseile mit gleichmässiger Geschwindigkeit laufen.

Die Leistung der Seilbahn bis zur Absturzbrücke beträgt bei vollem Betrieb stündlich 90 Wagen mit je 750 kg Nutzlast = 67,5 t, bahn ist eine grössere Leistungsfähigkeit gegeben worden, um die vor Anker liegenden Dampfer möglichst schnell beladen zu können.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Als der italienische Physiker Volta Ende des achtzehnten Jahrhunderts die nach ihm benannte elektrische Säule construirte, da legte er den Grundstein zur Entwickelung der Elektrotechnik, welche in dem darauf folgenden Jahrhundert mit geradezu beispiellosem Erfolge sich vollzog. Wohl waren die Erscheinungen der Reibungs-

elektricität schon vor Volta bekannt, aber um das bei weitem wichtigste Gebiet, die elektromagnetischen Erscheinungen, zu beobachten, dazu bedurfte es einer Einrichtung, welche grössere Mengen Elektricität liefert, wie es die Voltasche Säule eben ist. In der That beobachtete 1820 Oersted die Wirkung eines aus einem der Voltaschen Säule ähnlichen Elemente erhaltenen elektrischen Stromes auf eine Magnetnadel. Durch Umkehrung dieser Erscheinung gelang es 1831 Faraday, durch magnetische Induction elektrische Ströme zu erzeugen und so das Princip für unsere elektromagnetischen Maschinen zu schaffen.

So ungemein wichtig in der Entwickelung der gesammten Physik und Technik die Voltaschen Versuche sind, ebenso heftig hat, namentlich um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, der Streit über die Ursache, auf welche dieser sogenannte Voltaeffect zurückzuführen ist, getobt und dürfte erst durch Versuche der allerneusten Zeit als endgültig entschieden betrachtet werden.

Volta hatte beobachtet, dass zwischen zwei verschiedenen Metallen, welche einerseits in metallischer Verbindung stehen, andererseits durch eine feuchte Schicht getrennt sind, stets ein elektrischer Strom fliesst, und zwar nicht nur dann, wenn, wie es Galvani bei seinen Versuchen mit Froschpräparaten gefunden hatte, sich animalische Bestandtheile im Stromkreis befinden. Nach längerer Discussion mit anderen Gelehrten kommt Volta zu dem Schluss, dass der Sitz der elektrischen Erregung sich an der Contactstelle der beiden Metalle befinde. Die Vorstellung, wie die elektrischen Wirkungen zu Stande kommen, waren wohl bei Volta wie bei anderen Forschern wenig bekannte. Durch blosse Berührung der beiden Metalle sollte eine Contactkraft zu Stande kommen, welche die elektrischen Wirkungen erzeugt. Andere Forscher erkannten als Sitz der elektrischen Kraft die Berührungsstellen zwischen Metall und Flüssigkeit und führten die Entstehung des elektrischen Stromes auf die an dieser Stelle eintretenden chemischen Reactionen zurück. Es ist bezeichnend für die Geschichte der Wissenschaft, dass, als Julius Robert Meyer das Gesetz von der Erhaltung der Kraft aufstellte, wonach Kraft, Arbeit, oder wie man es nennen will, Energie weder zerstört noch aus nichts gewonnen werden kann, dass damals der Glaube an die Contactkraft die Erkenntniss des Gesetzes bei hervorragenden Physikern erschwerte, statt dass die Erkenntniss des Gesetzes den Glauben an diese Contactkraft brach. Die elektrische Energie, welche uns eine Voltasche Säule liefert, kann nur durch Umwandlung aus einer andern Energie stammen, und ausser der Energie, welche durch die zwischen Metall und Flüssigkeit sich abspielenden chemischen Reactionen in Freiheit gesetzt wird, kommt keine andere Energie in Frage. Heute sind wir über die chemischen Aenderungen, welche in einer Voltaschen Säule oder andern galvanischen Elementen sich vollziehen, genau unterrichtet, sobald wir ihnen grössere Strommengen entnehmen. Und doch wurde bis vor kurzem die chemische Theorie des Voltaeffects in gewissen Fällen in Zweifel gezogen. Noch vor zwei Jahren hat Grimsehl in einem Vortrag bei der Sitzung deutscher Naturforscher und Aerzte in Karlsbad Zweifel daran laut werden lassen, dass die Spannung zwischen zwei Platten aus verschiedenen Metallen, deren Zwischenraum mit irgend einem Gase gefüllt ist, auf einen chemischen Umsatz zurückzuführen ist. Nun ist hierbei zu berücksichtigen, dass derartige Combinationen mit einem Gas als Zwischenleiter wegen des grossen Widerstandes des Gases fast gar keinen Strom liefern und ihre Spannung sich nur mit Elektrometern, welche einen verschwindend kleinen Strom verbrauchen, messen lässt, und dass selbst die hierzu erforderliche äusserst geringe Stromstärke nur dadurch erhalten wird, dass der Widerstand des im Stromkreise befindlichen Gases durch Bestrahlung mit Röntgenpräparaten ganz erheblich herabgedrückt wird. Da nun die elektrische Energie das Product aus Spannung und Strommenge, letztere aber in unserm Fall verschwindend klein ist, so wird auch der der elektrischen Arbeit entsprechende chemische Umsatz äusserst klein und einer directen Messung kaum zugänglich sein. In den Versuchen von Grimsehl zeigte es sich, dass die erhaltenen Spannungen zwischen zwei verschiedenen Metallen ganz unabhängig von dem sie trennenden Gase — mochte dies nun Wasserstoff, Sauerstoff u. s. w. sein — waren. Da jedoch die einzelnen Gase mit den verschiedenen Metallen in ungleicher Weise chemisch reagiren, so waren, wollte man die Ursache der erhaltenen Spannung in chemischen Reactionen suchen, bei Verwendung verschiedener Gase auch Aenderungen in der Spannung zu erwarten.

Durch Untersuchungen, welche einerseits der Engländer J. Brown, andererseits der Berliner Physiker E. Warburg anstellten, ist auch diese Frage zu Gunsten der chemischen Theorie entschieden. Es hat sich dabei gezeigt, dass das Gas an der chemischen Reaction sich allerdings nicht direct betheiligt, sondern nur als Leiter des Stromes wirkt, dagegen ist ein chemischer Umsatz zwischen den Metallen und den sie bedeckenden Wasserhäuten höchst wahrscheinlich. Die letzten Spuren der auf allen Körpern haftenden Flüssigkeitsschichten zu entfernen, ist äusserst schwer, sie sind meist so dünn, dass ihr directer Nachweis nur selten gelingt. Brown vermochte zuerst den Voltaeffect dadurch zum Verschwinden zu bringen, dass er seine Metalle mit Oel auskochte und so die Wasserhäute entfernte. Warburg kam zu demselben Resultat, indem er die Metalle in einem geschlossenen Gefäss mit dem schärfsten bekannten Trockenmittel zusammenbrachte und so längere Zeit hoch erhitzte. Nach seinen Versuchen beträgt die Spannung zwischen absolut trockenen Metallen höchstens einige Hundertstel Volt, wahrscheinlich ist jedoch (falls keine Temperaturdifferenzen vorliegen) eine solche Spannung überhaupt nicht vorhanden.

Der Streit, den die Vertreter der Contacttheorie und der chemischen Theorie ein ganzes Jahrhundert lang theilweise sehr heftig geführt haben, dürfte nunmehr endgültig zu Gunsten der letzteren entschieden sein.

Dr. J. Brode. [9742]

* * *

Submarine Glocken-Signale. Da alle optischen Seezeichen, Bojen, Baken, Feuerschiffe und Leuchtthürme gerade in den gefährlichsten Zeiten, bei Nebel und Schneesturm, völlig versagen, verwendet man schon seit langer Zeit akustische Seesignale, Heulbojen, Glockenbojen, die Sirenen der Feuerschiffe u. s. w. zur Warnung der Schiffe vor gefährlichen Riffen, Sandbänken und Untiefen, wie auch zur Kenntlichmachung von Hafeneingängen und Bezeichnung des Fahrwassers. Aber auch diese Signale erfüllen ihren Zweck nur sehr unvollkommen, da der Schall, je nach dem Zustande der Luft, sich durch diese nur mangelhaft fortpflanzt; oft werden durch die Windströmungen die Schallwellen abgeschwächt und abgelenkt, häufig wird durch das Toben des Wetters jeder Laut übertönt.

All diese Uebelstände sollen durch ein Unterwasser-Signal-System vollkommen beseitigt werden, über dessen

Entwickelung und Wirkungsweise J. B. Millet in einem Vortrage vor der Institution of Naval Architects berichtete. Danach sollen akustische Signale den Schiffen durch das Wasser selbst übermittelt werden, da dieses den Schall sehr gut und gleichmässig nach allen Seiten auf bedeutende Entfernungen leitet, gleichviel ob die See ruhig ist oder ob böses Wetter herrscht. Eine Glocke mit sehr hohem Ton hat sich als das für die Wasserübertragung am besten geeignete Signal-Instrument erwiesen. Diese Glocke wird etwa 20 m unter die Wasseroberfläche versenkt und wird durch den elektrischen Strom oder auch durch comprimirte Luft angeschlagen. Zur Aufnahme der durch das Wasser fortgepflanzten Schallwellen muss das Schiff mit einem Empfangsapparat ausgerüstet werden. Dieser besteht aus einem Behälter, der mit einer dicken Flüssigkeit (dickflüssiges Oel?) gefüllt ist und innen an der Schiffswand, unterhalb der Wasserlinie befestigt wird. In die Flüssigkeit taucht ein empfindliches Mikrophon, das mit einer Batterie und einem ausserhalb des Behälters befindlichen Telephon einen Stromkreis bildet. In diesem Telephon hört man nun das Läuten der Glocke mit grosser Deutlichkeit selbst auf Entfernungen von mehreren Meilen und bei sehr bewegter See. Wenn zwei oder mehrere Behälter mit Telephon-Einrichtung an verschiedenen Stellen des Schiffskörpers angebracht werden, so ist auch mit Leichtigkeit und grosser Sicherheit die Gegend, aus welcher das Läuten ertönt, zu ermitteln.

Als Beweis für die praktische Brauchbarkeit des Systems führt Millet einen Fall an, in dem der Capitän eines Schiffes in der Nähe der Nantucket-Untiefen die Position seines Schiffes bestimmen und diesem wieder den richtigen Curs geben konnte, nachdem er in der Nacht und bei sehr schwerem Wetter seit 5 Stunden nichts mehr gesehen und gehört hatte, lediglich dadurch, dass er mittels seiner Telephone die ungefähre Lage einer über 5 Meilen entfernten Sandbank, an welcher eine submarine Signalglocke läutet, bestimmen konnte. Bei gutem Wetter müsste man an dieser Stelle auch die Sirene des nächsten Feuerschiffes gehört haben, deren Schall wurde aber vom Sturme nach der entgegengesetzten Richtung getragen. Auch bei anderen Versuchen soll sich gezeigt haben, dass die gute Uebertragung der submarinen Glockensignale und die Entfernung, auf welche sie deutlich vernehmbar sind, weder durch Sturm und Nebel noch durch Strömungen oder Ebbe und Fluth irgend wie beeinflusst werden.

(Technics.) O. B. [9722]

* * *

Eine merkwürdige Kabelstörung. Bekannt ist das Schicksal eines der ersten submarinen Kabel auf der Strecke über den Canal, das in das Schleppnetz eines Fischerbootes gerieth. Ueber eine sehr merkwürdige Unterbrechung eines Kabels, die allerdings in der Geschichte der submarinen Kabel sich in ähnlicher Weise bereits einmal ereignet hat, berichtet die *Electrical Review*: Ein Kabel, das zwischen Valdez und Sitka, zwei Plätzen auf der Halbinsel Alaska, kurz vorher gelegt war und etwa einen Monat gut functionirt hatte, versagte im November vorigen Jahres plötzlich den Dienst. Die Untersuchung liess eine Unterbrechung etwa 15 km von Sitka entfernt muthmaassen, und das Dynamometer des zur Ausbesserung gesandten Kabelschiffes zeigte kurz vor dieser Stelle eine starke Vergrösserung des Zuges. Die nächstliegende Annahme, dass das Kabel sich an einem Felsen gefangen hätte, erwies sich als irrig. Denn als man langsam fortfuhr, das Kabel zu heben, erschien auf der Oberfläche der schon stark in Verwesung begriffene Cadaver eines 50 Fuss langen Walfisches. Wahrscheinlich hatte das Thier den an der Stelle etwa 65 Faden tiefen Meeresgrund mit offenem Maule nach Nahrung abgesucht, und dabei war ihm das Kabel, das infolge der Unebenheiten des Bodens stellenweise über dem Meeresgrund schwebte, zwischen die Kiefer gekommen. Bei den Versuchen, sich wieder frei zu machen, hatte sich dann die Schlinge gebildet, die den Unterkiefer fest einschnürte, und in dem wüthenden Zerren des Ungeheuers brachen die Kupferdrähte an mehreren Stellen, während die eisernen Umhüllungsdrähte dank ihrer bedeutenden Zugfähigkeit wenigstens theilweise die Last aushielten, so dass der Walfisch an die Oberfläche gezogen werden konnte.

S. M. [9726]

* * *

Die Elektricität als Wünschelruthe. Auf die Anwendung der Elektricität zur Aufsuchung von Erzlagern sind dem Ingenieur F. Brown in Chicago amerikanische Patente ertheilt worden, die von der Electrical Metal Locating Company erworben wurden. Das neue Verfahren beruht auf der Messung des Widerstandes, den der Erdboden auf bestimmte Entfernungen dem Durchgang des elektrischen Stromes entgegensetzt. In dem auf Erzvorkommen zu untersuchenden Gelände werden zwei Elektroden tief in den Boden versenkt; dann wird die Stärke des zwischen beiden fliessenden Stromes bezw. der Widerstand der Strecke durch geeignete Apparate gemessen. Die Leitungsfähigkeit eines erzhaltigen Bodens ist nun naturgemäss wesentlich grösser als die eines Bodens ohne Metall. Werden nun die Widerstandsmessungen in einer grösseren Anzahl der verschiedensten Richtungen über das zu untersuchende Terrain ausgedehnt, so ist mit ziemlicher Sicherheit zu schliessen, dass kein nennenswerthes Erzlager vorhanden ist, wenn alle Messungen ungefähr den gleichen, ziemlich hohen Widerstand ergeben haben. In der Richtung aber, in welcher etwa der Widerstand wesentlich geringer war, darf man mit Recht eine Metallader vermuthen, deren genaue Lage und Richtung unschwer durch eine Reihe weiterer Messungen bestimmt werden kann. Da die einzelnen Messungen verhältnissmässig wenig Zeit erfordern, so lässt sich eine sehr gründliche Absuchung grosser Gebiete ziemlich rasch bewerkstelligen. Im Staate Montana soll ein bedeutendes Kupferlager durch diese Methode entdeckt worden sein. Eine Reihe von Messungen hatten einen elektrischen Widerstand von etwa 54000 Ohm ergeben, als plötzlich nach einer Richtung hin der Widerstand nur noch 60 Ohm betrug, wodurch eine Metallader angezeigt wurde, deren wirkliches Vorhandensein weitere Untersuchungen einwandfrei bestätigten. O. B. [9721]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Strindberg, August. *Sylva Sylvarum.* Mit einer Radierung von Hans Thoma. 8°. (182 S.) Berlin, Hermann Seemann Nachf. Preis geh. 1 M.

Wille, Dr. Bruno. *Das lebendige All.* Idealistische Weltanschauung auf naturwissenschaftlicher Grundlage im Sinne Fechners. Zweites Tausend. 8°. (IV, 84 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis geh. 1 M.
